

APLICACIÓN DE LA ELECTRÓNICA AVANZADA EN TRACTORES Y MAQUINAS AGRÍCOLAS

Parte 6.- Monitorización operativa y cuadernos de campo

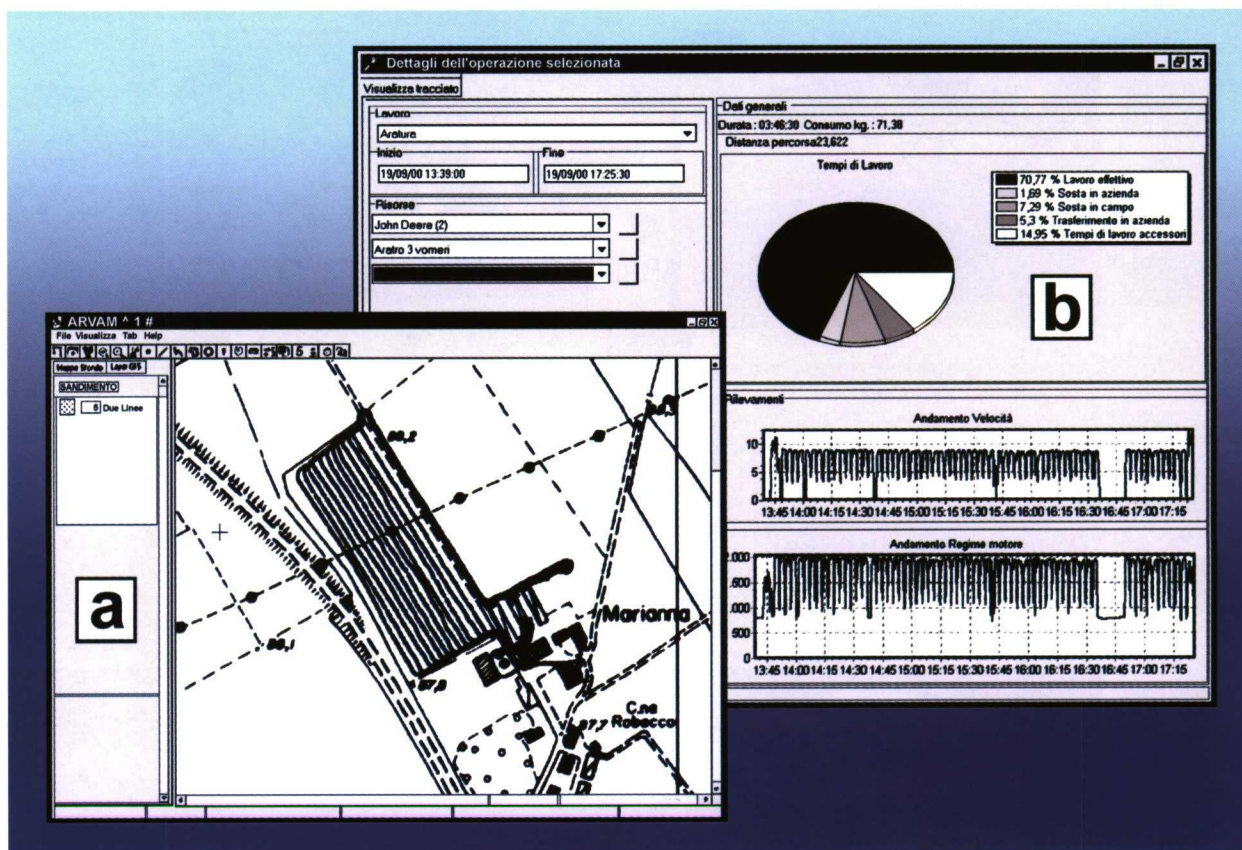


FIGURA 1.- CUADERNOS DE CAMPO INFORMÁTICO

A: Visualización de los planos de las operaciones sobre GIS. B: Detalles operativos de los trabajos desarrollados.

PROF. FABRIZIO MAZZETTO
 Instituto de Ingeniería Agraria
 Universidad de Milán

Arquitecturas constructivas

La automatización de la monitorización operativa es posible

en la actualidad mediante la utilización de los denominados cuadernos de campo informáticos (CCI). En síntesis, se trata de soluciones tecnológicas que permiten monitorizar (parcial o integralmente), de modo completamente automático, las operaciones mecanizadas de campo de una empresa agraria, con informacio-

nes de detalle sobre las modalidades de desarrollo de las mismas operaciones. Se llega a la posibilidad de visualizar, mediante animaciones gráficas sobre mapas digitalizados, la dinámica de ejecución de los trabajos (Figura 1).

Para elaborar los CCI se utilizan procesos de identificación a

distancia, donde tractores y máquinas accionadas, adecuadamente equipados, se comportan respectivamente como sistemas de reconocimiento y registro de datos, a la vez que identifica la operación que realiza y su tipología.

A medida que la tecnología CCI se extiende a medios empresariales, se hace posible elaborar y mantener al día, de modo completamente automático, la base de datos que constituye la llamada 'memoria histórica empresarial'. Como tal se convierte en un instrumento que resulta la base de cualquier sistema informativo para las empresas agrícolas.

Las arquitecturas aplicables para esta tecnología pueden desarrollarse con diferentes grados de complejidad, según los objetivos de la monitorización. Se pueden clasificar en los siguientes términos.

Desde el punto de vista organizativo, la monitorización puede ser:

- Parcial: cuando prevé la grabación de un limitado número de operaciones empresariales.
- Global: cuando se registran todas las actividades empresariales.

Del punto de vista de las capacidades de observación, la monitorización puede ser:

- De reconocimiento autónomo: cuando se registra automáticamente el tipo de operación; en tal caso se hace necesaria la presencia de un sistema de identificación.
- De reconocimiento asistido: cuando las diferentes actividades registradas tienen que ser clasificadas manualmente por el operador encargado de la gestión de los datos.

Desde el punto de vista constructivo, la monitorización puede realizarse con arquitecturas situadas sobre el tractor, o bien instaladas sobre cada una de las máquinas accionadas (Figura 2).

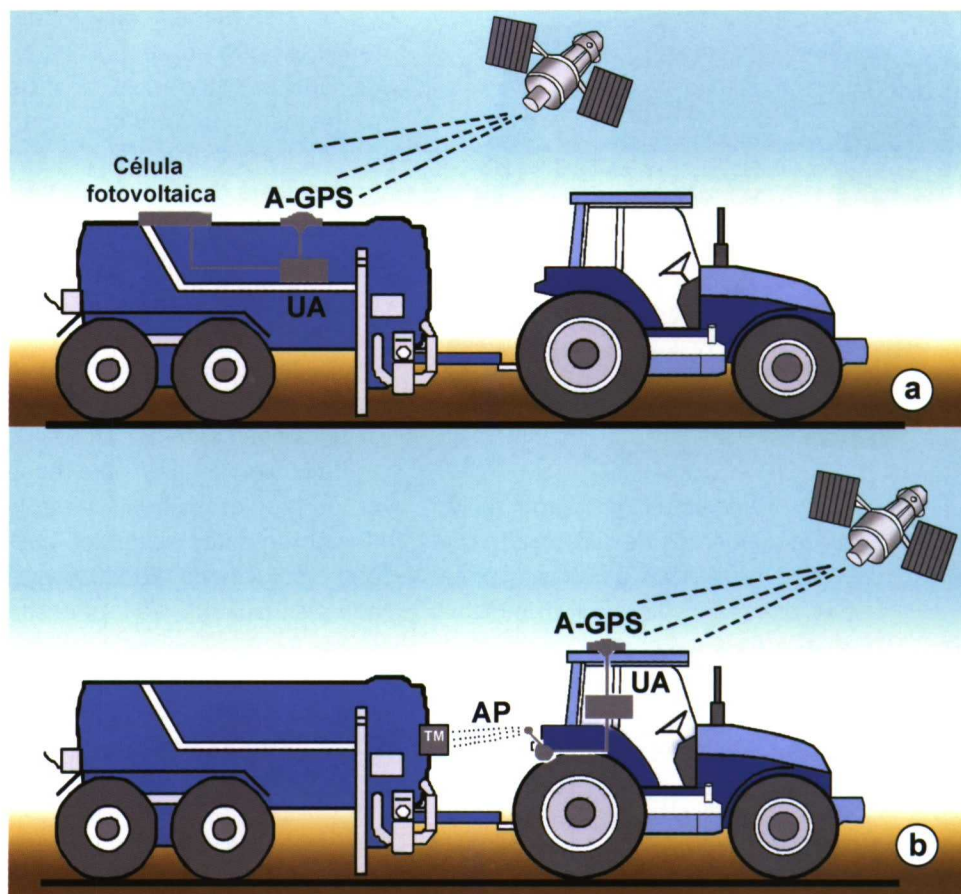


FIGURA 2.- ARQUITECTURAS CONSTRUCTIVAS DE LOS CUADERNOS DE CAMPO INFORMÁTICO.

Difieren por la posibilidad de instalar las unidades de adquisición en el tractor (UA) o directamente sobre las máquinas accionadas. A: A bordo de los tractores. B: Situadas sobre las máquinas.

LA UTILIZACIÓN DE CUADERNOS DE CAMPO INFORMÁTICO LA REALIZAN ALGUNAS EXPLOTACIONES VITÍCOLAS, CON UN ESPECIAL INTERÉS EN EL CONTROL DE LA APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS

Desde el punto de vista de la activación del sistema de adquisición de datos, la monitorización puede realizarse con instrumentación de:

- Encendido automático: la unidad central del sistema de adquisición se activa automáticamente, en el momento en el que comienza a utilizarse el medio sobre el que va instalada.
- Encendido manual: la unidad central del sistema de adquisición solicita la activación manual por parte del operador que se responsabiliza de la operación en el momento en el que cree oportuno empezar la fase de monitorización; tal situación, obviamente, comporta serios riesgos de pérdidas de datos.

A nivel práctico, se pueden dar combinaciones mixtas de los sistemas de clasificación anteriormente indicados.



En la actualidad, la utilización de cuadernos de campo informático la realizan algunas explotaciones vitícolas, con un especial interés en el control de la aplicación de fitosanitarios, y también en los procesos para control de las aplicaciones de residuos fertilizantes en zonas con fuertes concentraciones de ganado.

Consideraciones finales

Muchos se preguntan las causas que dificultan la difusión de la Agricultura de Precisión en países como Italia o España. En general, se tiende a infravalorar, en el análisis de la situación, el peso real de las barreras que dificultan el traslado de las tecnologías informáticas a la agricultura.

Más que sobre el plano técnico-económico, las mayores dificultades se encuentran en los aspectos culturales y sociales, que sólo se pueden resolver ayudando en la formación profesional.

Por otra parte, para el control automático de la distribución de factores de producción en cada zona de la parcela utilizando mapas específicos elaborados *a priori*, que es uno de los fundamentos de la Agricultura de Precisión, aparecen numerosos problemas. Entre ellos la dificultad para administrar adecuadamente las informaciones que la práctica exige, por la complejidad tanto cuantitativa, por la gran cantidad de datos

que hay que manejar, como cualitativa, ya que su gestión necesita instrumentos de análisis complejos y un conocimiento agronómico profundo que no siempre está disponible.

Además, se necesita poner de manifiesto claramente que la incorporación de estos sistemas reportan un beneficio económico, difícilmente evidenciable a corto plazo, sobre las clásicas evaluaciones coste-beneficio.

En cualquier caso, para resolver los problemas que limitan la difusión de estos sistemas, buscando soluciones adecuadas a cada situación, se necesita afrontarlos con rigor sobre el plano metodológico y terminológico, que es lo que se ha pretendido con esta serie de artículos.

SE TIENDE A INFRAVALORAR EL PESO REAL DE LAS BARRERAS QUE DIFICULTAN EL TRASLADO DE LAS TECNOLOGÍAS INFORMÁTICAS A LA AGRICULTURA

La Agricultura de Precisión hay que verla como un objetivo, y su realización comporta profundas modificaciones en las estrategias de gestión, que afecta a la forma de trabajo de los empresarios agrarios. Programar correctamente y gradualmente las diferentes formas de monitorización empresarial puede constituir una regla útil para acercarse al problema y para familiarizarse con las nuevas tecnologías, llegando progresivamente a métodos avanzados de gestión. ■

BIBLIOGRAFÍA

Anthony, R.N. (1965) – *Planning and control systems: a framework for analysis*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Auernhammer, H. – *The role of mechatronics in product traceability*. Club of Bologna Proceedings, Volume n°. 14 – Bologna, 16-17 Nov. 2003.

Benneweis, R. – *Facilitating agriculture automation using standards*. Club of Bologna Proceedings, Volume n°. 17 – Bonn, 3 Sept. 2006.

Hofmann, R. – *Software in tractors: Aspects of development, maintenance and support*. Club of Bologna Proceedings, Volume n°. 17 – Bonn, 3 Sept. 2006.

Mangold, G. (1995) - *Entrapped or empowered by technology?*. A.S.A.E. Resource, n° 5, pp. 9-13.

Mazzetto, F. – *La gestione delle aziende agricole ai tempi del GPS: dai quaderni di campagna informatici all'agricoltura di precisione*. Giornata di studio "L'agricoltura ai tempi del GPS: dal rilievo topografico alla guida automatica", I Georgofili-Quaderni-2005-X - Accademia dei Georgofili, Firenze, 21 Ottobre 2005.

Mazzetto F., Azzoli G., Calcante A., Castelli G. (2005). *Il ROTOGPS: uno strumento per la misura di precisione e accuratezza di ricevitori GPS*. VIII Conv. Naz. AIIA-. Catania, 27-30 giugno. (The ROTOGPS: a GPS receiver's accuracy and precision measuring tool).

Mazzetto F., Calcante A., Landonio S. (2005). *Progetto MOSAICO: monitoraggio automatico dello spandimento dei reflui zootecnici*. VIII Conv. Naz. AIIA - 'L'ingegneria agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea'. Catania, 27-30 giugno. (The MOSAICO Project: automatic monitoring of animal waste spreading).

Mazzetto F., Calcante A., Naldi E., Oberti R. (2005). *Progetto MESOVIP: applicazione di tecniche di viticoltura di precisione in contesti nazionali*. VIII Conv.Naz. AIIA - 'L'ingegneria agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea'. Catania, 27-30 giugno. (The MESOVIP Project: solutions for national applications of Viticulture Precision techniques).

Stafford J.V., Ambler B., Smith M.P. (1991) - *Sensing and mapping grain yield variation*. Automated agriculture for the 21st century - 16-17 December, ASAE, Chicago, 356-365 ISO 11783 – Tractors and machinery for agriculture and forestry – Serial control and communication network, part 1-12.